

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛУБНЕПЛОДОВ КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА

Аллаяров Жасур Жуманазарович,

доцент Каршинского инженерно-экономического института, кандидат сельскохозяйственных наук.

Аннотация. Целью исследования являлась оценка влияния инновационных серосодержащего и с содержанием микроэлементов в хелатной форме (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B) препаратов на биометрические показатели растений, урожайность и лёжкость клубней картофеля (среднеспелый сорт Колобок) и топинамбура (сорты Интерес и Подмосковный). Применение испытуемых препаратов повысило массу ботвы картофеля до 354–392 г/куст (325 г/куст на контроле) и топинамбура до 1,02–1,20 кг/куст (0,91–1,10 кг/куст на контроле); коэффициент размножения картофеля на 1,8–2,7 шт./куст (на 18–26%) к контролю и топинамбура на 2,3–14,4 шт./куст (на 3–21%); урожайность клубней картофеля на 3,0–3,3 т/га (на 12–13%), топинамбура – на 0,87–3,13 т/га (на 5–23%), а также снизило общие потери при хранении картофеля и топинамбура соответственно на 0,2–1,4 и 4,3–37,4%. Полученные данные подтверждают целесообразность применения микроэлементов в хелатной форме при выращивании клубнеплодов картофеля и топинамбура. Для увеличения количества клубней и повышения их сохранности предпочтительно применять серосодержащий препарат на картофеле и препарат с микроэлементами Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме на топинамбуре.

Ключевые слова: микроэлементы в хелатной форме, биометрия, урожайность клубней, картофель, топинамбур, хранение.

Аннотация. Тадқиқотларимизда олтингурутни ўз ичига олган ва микроэлементли инновацион препаратларнинг хелат шакллари (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B) картошка илдизмеваси (ўртапишар Колобок нави) ва топинамбур (Интерес и Подмосковный навлари) ўсимликларнинг биометрик параметрлари, ҳосилдорлиги ва сақланишига таъсири баҳоланди. Синов препаратларини қўллаш картошка тупининг массасини 354–392 г/туп (назоратда 325 г/туп) ва топинамбур 1,02–1,20 кг/туп (назоратда 0,91–1,10 кг/туп) га оширди; картошканинг кўпайиш коэффициенти назоратга нисбатан 1,8–2,7 дона/туп (18–26%) ва топинамбур 2,3–14,4 дона/туп (3–21%); картошка туганак ҳосилдорлиги 3,0–3,3 т/га (12–13%), топинамбурнинг ҳосилдорлиги 0,87–3,13 т/га (5–23%), шунингдек, картошка ва топинамбурнинг сақлашдаги умумий йўқотишлари 0,2–1,4 га камайган ва мос равишда 4,3–37,4%. Олинган маълумотлар картошка ва топинамбур илдизмеваларини етиштиришда хелат шаклида микроэлементлардан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини тасдиқлайди. Илдизмевалар сонини кўпайтириш ва уларнинг сақланувчанлигини яхшилаш учун картошкада олтингурут ўз ичига олган препаратни ва топинамбурда хелат шаклида Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B микроэлементлари бўлган препаратни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Калим сўзлар: хелат шаклидаги микроэлементлар, биометрика, илдизмева ҳосилдорлиги, картошка, топинамбур, омбор.

Abstract. The aim of the study was to determine the effect of innovative sulfur-containing preparation and preparation containing chelate minor plant nutrients (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B) on biometric indicators of plants, yield and storability of potato tubers (midripening cultivar Kolobok) and Jerusalem artichoke (Interest and Podmoskovny cultivars). The use of the tested preparations increased the weight of potato vine to 354–392 g/bush (325 g/bush on the control) and Jerusalem artichoke to 1.02–1.20 kg/bush (0.91–1.10 kg/bush on the control); growth coefficient of potato by 1.8–2.7 pcs per bush (or 18–26%) to the control and Jerusalem artichoke by 2.3–14.4 pcs per bush (or 3–21%); the yield of potato tubers by 3.0–3.3 t/ha (or 12–13%) and Jerusalem artichoke by 0.87–3.13 t/ha (or 5–23%), thereat reduced the total losses during storage of potato and Jerusalem artichoke by 0.2–1.4 and 4.3–37.4%, respectively. The obtained data confirm the expediency of using preparations containing chelate minor plant nutrients when growing potato and Jerusalem artichoke tubers. To increase the number of tubers and enhance their safety, it is preferable to use a sulfurcontaining preparation on potato plants and a preparation containing chelate minor plant nutrients Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B on Jerusalem artichoke.

Key words: chelate minor plant nutrients, biometrics, yield of tubers, potato tubers, Jerusalem artichoke, storage.

Введение. Картофель является важным продуктом питания населения. Свыше 50% производства от общего объема потребления направляется на приготовление разнообразных блюд из картофеля, в первую очередь, в домашних условиях, а также в индустрии общественного питания. Потенциальная урожайность сортов картофеля в России не реализована даже наполовину. Следовательно, для повышения урожай-

ности клубней картофеля важно продолжить поиск повышения эффективности технологии выращивания [21]. В этом плане перспективными являются внекорневые обработки [6]. Применение внекорневых подкормок микроэлементами в виде хелатного удобрения может дать значимую прибавку урожайности, насыщение клубней исследуемыми макро- и микроэлементами [7, 15, 16, 18, 20, 22].

Топинамбур является одной из самых высокоурожайных и неприхотливых культур мира [13]. Топинамбур является уникальным растением по сбалансированности входящих в его состав микроэлементов: железа, магния, калия, марганца, кальция, фосфора, кремния, цинка [14, 19, 20].

Известно, что сера по физиологическому значению в метаболизме растений среди элементов питания занимает важное место после азота, фосфора и калия; содержание серы в растениях составляет 0,005–1,0% сухой массы [8, 11]. Рост и морфогенез органов картофеля зависят от обеспеченности растений марганцем [3], в то же время высокие концентрации марганца в питательной среде подавляют поглощение других микроэлементов [5]. На активность и характер метаболизма элементов питания, потребляемых растением, значительно влияет железо, ускоряющее обмен веществ в растительном организме. [1, 2]. Цинк положительно влияет на образование ростовых веществ (ауксинов) и хлорофилла [1, 17]. Для усиления поступления в растения картофеля азота, калия, марганца и молибдена в питательный раствор вносят цинк, который ускоряет развитие картофеля, сокращая вегетационный период, и повышает устойчивость к фитофторозу [1]. Медь способна повышать устойчивость растений к полеганию и неблагоприятным условиям среды [17].

Для повышения устойчивости растений к фитофторозу, снижения поражаемости чёрной ножкой, паршой и железистой пятнистостью в питательный раствор добавляют медь, которая также ускоряет клубнеобразование [1]. Основными признаками недостатка бора являются опадание цветков и завязей, низкий урожай семян и плодов при нормальном развитии вегетативной массы [5, 17]. При оптимальном развитии растений картофеля в клубнях соотношение кальция к бору (Ca:B) колеблется от 15 до 100, если соотношение Ca: B выше 100 – наблюдается дефицит бора [22]. Молибден поступает в растения в виде молибдатаниона или хелатных соединений. С повышением pH молибден становится легкоподвижным [3]. Содержание кобальта в растениях зависит от видовой принадлежности и составляет в среднем 0,2 мг/кг (0,01–0,85 мг/кг) сухой массы [17]. Дефицит кобальта в тканях растений составляет 0,02 мг/кг сухого вещества; оптимум – 0,03–1,00; избыток – 1,01–50,00 мг/кг сухого вещества [5].

Для повышения урожайности клубней картофеля, зелёной массы и клубней топинамбура актуальными являются исследования для разработки технологии возделывания данных клубнеплодов с элементами использования микроэлементов в хелатной форме.

Опыт выполняли соответственно требованиям методики полевого опыта [4] и методики исследований по культуре картофеля [10].

Задачей исследований являлось установление зависимости изменения урожайности от применения инновационных препаратов: с содержанием серы (S); с содержанием микроэлементов в хелатной форме: железо (Fe), цинк (Zn), марганец (Mn), медь (Cu), молибден (Mo), кобальт (Co), бор (B) [12].

Опыт был заложен согласно схеме, методом систематического размещения делянок в четырёхкратной повторности с густотой посадки 44,4 тыс. кустов/га (картофель) и 20,0 тыс. кустов/га (топинамбур). Ширина междурядий – 75 см. Площадь учётной делянки составляла в среднем 20 м².

Все препараты внесены в рекомендуемых производителем дозах. Расход рабочего раствора–300 л/га.

В опыте с топинамбуром пестициды не применяли.

Перед посадкой семенные клубни были обработаны по вариантам: водой (контроль), серосодержащим препаратом и препаратом, содержащим микроэлементы в хелатной форме для стимуляции и улучшения роста прорастания почек из расчёта 10 л/т клубней. Концентрация–3,0 мл препарата на 1,0 л воды.

Согласно схеме выполнили двукратное опрыскивание в фазе полных всходов и в фазе бутонизации–начало цветения картофеля по вариантам: второй контроль водой и опытные варианты водорастворимыми испытываемыми препаратами. Расход рабочего раствора–300 л/га (концентрация–1,5 мл препарата / 1,0 л воды).

Хранение клубней картофеля осуществлялось в сетках, а клубней топинамбура – в полиэтиленовых пакетах в хранилище при температуре +6 – +8°C.

Результаты и их обсуждение. Размеры надземной массы во многих случаях являются решающими факторами, определяющими интенсивность накопления и величину урожая. Продуктивность растений картофеля при нормальных условиях роста и развития находится в непосредственной зависимости от мощности его надземной массы. Чем мощнее куст, тем выше урожай клубней под ним. Хотя не во всех случаях мощноразвитая ботва даёт наивысший урожай [9].

Параметры развития куста растений связаны как с общими процессами обмена веществ, так и внешними почвенно-климатическими условиями. С учётом важности биометрических показателей развития ботвы в формировании урожая картофеля проведено их определение (табл. 1) в зависимости от технологических приёмов.

Таблица 1.

Биометрические показатели растений картофеля среднеспелого сорта Колобок в фазе цветения в зависимости от применяемого препарата

Наименование варианта	Параметры развития надземной части растений картофеля							
	Высота куста, см				Масса ботвы, г/куст			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
1. Контроль	64,8	42,3	39,0	48,7	612	214	150	325
2. Вода–контроль	63,8	41,5	40,0	48,4	682	236	250	389
3. S в хелатной форме	58,5	43,3	47,7	49,8	656	244	275	392
4. Микроэлементы в хелатной форме	55,3	43,3	48,7	49,1	552	201	310	354
Среднее	60,6	42,6	43,9	-	626	224	246	-
HCP05	4,5	0,9	5,1	-	56,9	19,8	68,7	-

В среднем по годам исследования установлено, что наибольшая масса ботвы картофеля (626 г/куст), как и наибольшая высота растений (60,6 см) оказались в наиболее влагообеспеченном 2016 г. В среднем за 2016–2018 гг. самые высокие растения отмечены на варианте применения серосодержащего препарата–49,8 см. На варианте применения препарата с микроэлементами в хелатной форме данный показатель составил 49,1 см, на варианте с водой (второй контроль)–48,4 см, на контроле–48,7 см. Масса ботвы также оказалась самой высокой на варианте применения серосодержащего препарата–392 г/куст.

При этом можно отметить, что на надземную часть растений картофеля положительно повлияла обработка как водой, так и препаратами. В то же время обработка препаратами с микроэлементами в хелатной форме оказалась несколько угнетающей для растений, особенно во влагообеспеченные годы.

В среднем за три года наибольшей высоты растения обоих сортов топинамбура (табл. 2) достигли на варианте применения препарата с S в хелатной форме–178 см (сорт Интерес) и 168 см (сорт Подмосковный). Масса надземной части растений сорта Интерес оказалась наибольшей на варианте применения препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме–1,15 кг/куст (+9%). Масса надземной части растений сорта Подмосковный при применении испытываемых препаратов составила в среднем за три года 1,02 кг/куст (+12%).

Коэффициент размножения - один из важных критериев оценки сорта. Исследования в опыте с картофелем показали, что наибольший коэффициент размножения в среднем за 2016–2018 гг. (табл. 3) в пересчёте на 1 куст был получен на вариантах применения серосодержащего препарата–13,0 шт./куст (+2,7 шт./куст, или 26% к контролю) и препарата с микроэлементами – 12,1 шт./куст (+1,8 шт./куст, или 18%). На вариантах применения препарата с микроэлементами количество полученных клубней в 2017 и 2018 гг. оказалось меньшим, но клубни по размеру были более крупными.

Исследования в опыте с топинамбуром показали, что наибольший коэффициент размножения в среднем за 2016–2018 гг. (табл. 4) в пересчёте на 1 куст по обоим сортам был получен на вариантах применения препаратов с микроэлементами: по сорту Интерес–82 шт./куст (+14 шт./куст, или 21%), по сорту Подмосковный–42 шт./куст (+6 шт./куст, или 18%). Применение серосодержащего препарата позволило получить выход клубней по сорту Интерес–70 шт./куст (+2 шт./куст., или 3% к контролю); по сорту Подмосковный–40 шт./куст (+4 шт./куст., или 13%).

Следовательно, для увеличения количества клубней картофеля предпочтительно применять серосодержащий препарат, а для топинамбура–препарат с микроэлементами. Основным критерием оценки проведённых мероприятий при возделывании культуры является урожайность [9]. В среднем за три года на всех вариантах при уборке отмечена

Таблица 2.

Параметры надземной части растений топинамбура в зависимости от применяемого препарата

Наименование варианта	Параметры надземной части растений топинамбура							
	Высота куста, см				Масса ботвы, кг/куст			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Сорт Интерес								
1. Вода – контроль	205	147	179	177	1,62	0,76	0,91	1,10
2. S в хелатной форме	207	145	182	178	1,76	0,76	0,94	1,15
3. Микроэлементы в хелатной форме	208	145	177	177	1,79	0,85	0,96	1,20
Среднее	207	146	179	-	1,72	0,79	0,94	-
HCP05	1,5	1,2	2,5	-	0,09	0,05	0,02	-
Сорт Подмосковный								
1. Вода – контроль	170	140	171	160	0,80	1,10	0,83	0,91
2. S в хелатной форме	172	160	172	168	0,83	1,36	0,86	1,02
3. Микроэлементы в хелатной форме	174	150	177	167	0,86	1,31	0,88	1,02
Среднее	172	150	173	-	0,83	1,26	0,86	-
HCP05	2,0	10,0	3,2	-	0,03	0,14	0,02	-

Таблица 3.

Коэффициент размножения клубней картофеля сорта Колобок, шт./куст

Наименование варианта	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	± к контролю	% к контролю
1. Контроль	8,2	11,7	11,0	10,3	-	-
2. Вода – контроль	10,4	11,7	12,5	11,5	1,2	12
3. S в хелатной форме	11,1	14,8	13,0	13,0	2,7	26
4. Микроэлементы в хелатной форме	11,1	12,8	12,5	12,1	1,8	18
Среднее	10,2	12,8	12,3	-	-	-
HCP05	1,4	1,5	0,9	-	-	-

Таблица 4.

Коэффициент размножения клубней топинамбура в зависимости от сорта и применяемого препарата, шт./куст

Наименование варианта	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	± к контролю	% к контролю
Сорт Интерес						
1. Вода – контроль	96	76	31	68	-	-
2. S в хелатной форме	101	76	32	70	2	3
3. Микроэлементы в хелатной форме	98	114	34	82	14	21
Среднее	98	89	32	-	-	-
НСР05	2,8	21,9	1,4	-	-	-
Сорт Подмосковский						
1. Вода – контроль	37	55	16	36	-	-
2. S в хелатной форме	40	64	17	40	4	13
3. Микроэлементы в хелатной форме	39	71	17	42	6	18
Среднее	39	63	17	-	-	-
НСР05	1,5	8,2	0,6	-	-	-

Таблица 5.

Урожайность картофеля сорта Колобок, т/га

Наименование варианта	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	± к контролю	% к контролю
1. Контроль	25,8	29,8	19,8	25,1	-	-
2. Вода – контроль	25,9	28,0	21,9	25,0	0,1	1
3. S в хелатной форме	27,5	34,0	23,9	28,5	3,3	13
4. Микроэлементы в хелатной форме	27,0	33,8	23,7	28,2	3,0	12
Среднее	26,6	31,4	22,3	-	-	-
НСР05	0,8	3,0	1,9	-	-	-

существенная разница между опытными и контрольными вариантами (табл. 5). Во влагообеспеченном 2016 г. в связи с поздней посадкой уборочную копку проводили менее чем через 90 дней после посадки. Надземная масса растений только начинала увядать. Это означало, что клубнеобразование могло еще продолжаться.

При анализе данных валовой урожайности картофеля (табл. 5) получено, что применение препарата с S в хелатной форме в среднем за три года дало прибавку урожайности 3,3 т/га (+13%) по сравнению с контрольным вариантом; применение препарата с микроэлементами в хелатной форме – 3,0 т/га (+12%). Усреднённая урожайность за 2016 г. составила 26,6 т/га, НСР05 – 0,8 т/га. На вариантах обработки водой в 2017 г. урожайность оказалась ниже, чем на контроле, вследствие большого количества выпавших осадков. Метеоусловия 2016 и 2017 гг. исследований оказались очень влажными в течение периода вегетации картофеля. Усреднённая урожайность за 2017 г. составила 31,4 т/га (НСР05 – 3,0 т/га), в менее благоприятном 2018 г. – 22,3 т/га (НСР05 – 1,9 т/га). Применение испытуемых препаратов по итогам трёх лет позволило повысить урожайность среднеспелого сорта Колобок на 3,0–3,3 т/га (12–13%). Существенная прибавка урожайности подтверждает целесообразность использования препаратов с микроэлементами в хелатной форме при выращивании картофеля.

При анализе данных валовой урожайности топинамбура (табл. 6) получено, что применение препарата с S в хелатной

форме в среднем за три года дало прибавку урожайности (по сравнению с контрольным вариантом) 1,93 т/га (+14%) по сорту Интерес и 0,73 т/га (+5%) – по сорту Подмосковский; применение препарата с микроэлементами в хелатной форме – 3,13 т/га (+23%) по сорту Интерес и 0,87 т/га (+6%) – по сорту Подмосковский. Усреднённая урожайность за 2016 г. составила 27,2 и 24,9 т/га (НСР05 – 4,0 и 0,9 т/га). Усреднённая урожайность за 2017 г. составила 9,2 и 14,9 т/га (НСР05 – 1,4 и 0,4 т/га), в менее благоприятном 2018 г. – 8,9 и 8,7 т/га (НСР05 – 0,4 и 0,3 т/га).

Влияние применения исследуемых препаратов на показатели сохранности клубней картофеля и топинамбура изучалось в течение трёх осеннезимних периодов 2016–2017 гг., 2017–2018 гг. и 2018–2019 гг. (см. рис.). Общие потери при хранении включали: естественную убыль; потери на ростки; потери на отходы (гниль).

Общие потери при хранении клубнеплодов зависят от условий хранения и от качества заложенных на хранение клубней, что подтверждается полученными данными.

Испытуемые препараты положительно повлияли на лёжкость клубней при хранении. В среднем за три периода хранения клубней картофеля наименьшие общие потери оказались на вариантах выращивания картофеля с применением препарата с S в хелатной форме общие потери составили 4,0% при 5,0–5,4% на контрольных вариантах. При применении препарата с микроэлементами в хелатной форме общие потери составили 4,8%.

Таблица 6.

Урожайность клубней топинамбура в зависимости от применяемого препарата

Наименование варианта	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	± к контролю	% к контролю
Сорт Интерес						
1. Вода – контроль	22,6	9,2	8,4	13,4	-	-
2. S в хелатной форме	29,2	7,8	9,0	15,3	1,93	14
3. Микроэлементы в хелатной форме	29,8	10,6	9,2	16,5	3,13	23
Среднее	27,2	9,2	8,9	-	-	-
HCP05	4,0	1,4	0,4	-	-	-
Сорт Подмосковный						
1. Вода – контроль	24,0	14,6	8,4	15,7	-	-
2. S в хелатной форме	25,0	15,4	8,8	16,4	0,73	5
3. Микроэлементы в хелатной форме	25,8	14,8	9,0	16,5	0,87	6
Среднее	24,9	14,9	8,7	-	-	-
HCP05	0,9	0,4	0,3	-	-	-

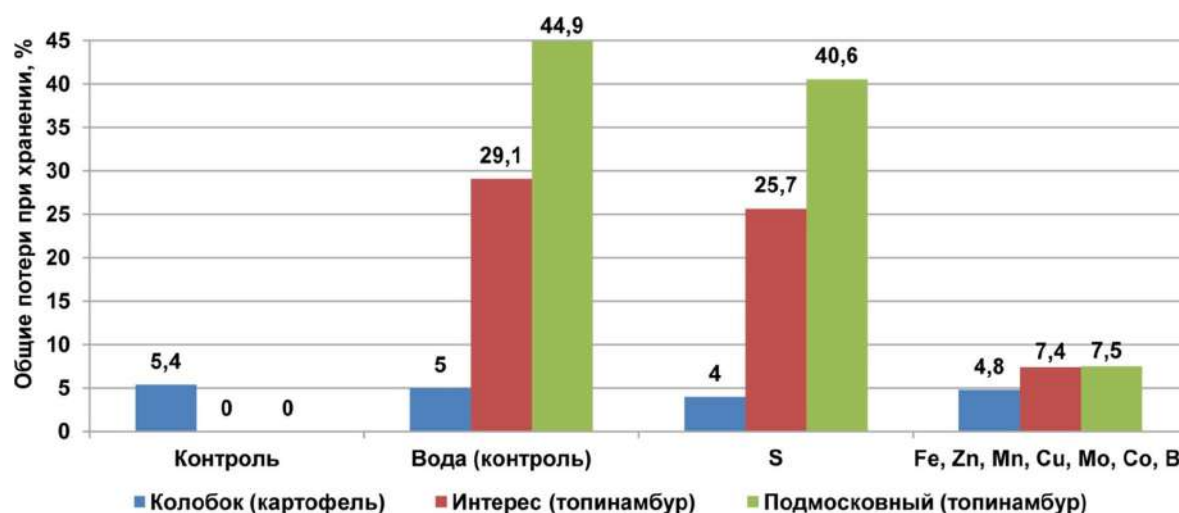


Рис-1. Общие потери при хранении в зависимости от применяемого при возделывании препарата, %

В среднем за три периода хранения клубней топинамбура наименьшие общие потери оказались на вариантах выращивания с применением препарата с Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B в хелатной форме – общие потери составили 7,4–7,5% при 29,1 (Интерес) и 44,9% (Подмосковный) в контроле. При применении препарата с S в хелатной форме общие потери составили 25,7% (Интерес) и 40,6% (Подмосковный).

Выводы. В среднем за три года применение препарата, содержащего серу в хелатной форме, повысило массу ботвы картофеля до 392 г/куст (325 г/куст на контроле), коэффициент размножения – на 2,7 шт./куст (26%), урожайность клубней – на 3,3 т/га (13%) при снижении общих потерь при хранении на 1,4%.

Применение препарата с микроэлементами (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B) в хелатной форме повысило массу ботвы картофеля до 354 г/куст, коэффициент размножения – на 1,8 шт./куст (18% к контролю), урожайность клубней – на 3,0 т/га (12%) при снижении общих потерь при хранении на 0,6%.

В среднем за три года применение препарата, содержащего серу в хелатной форме, повысило массу надземной части растений топинамбура до 1,15 и 1,02 кг/куст (1,10 и 0,91 кг/

куст на контроле), коэффициент размножения – на 2,3 и 4,5 шт./куст (+3 и +13% к контролю), урожайность клубней – на 1,93 и 0,73 т/га (14 и 5%) при снижении общих потерь при хранении на 3,4–4,3%.

Применение препарата с микроэлементами (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Co, B) в хелатной форме повысило массу надземной части растений топинамбура до 1,20 и 1,02 кг/куст, клубней на 3,13 и 0,87 т/га (23 и 6%) при снижении общих потерь при хранении на 21,7–37,4%.

Существенная прибавка урожайности подтверждает целесообразность использования препаратов с микроэлементами в хелатной форме при выращивании клубнеплодов картофеля и топинамбура.

Для увеличения количества и повышения сохранности клубней картофеля предпочтительно применять серосодержащий препарат, а для топинамбура препарат с микроэлементами.

Для повышения урожайности клубнеплодов картофеля и топинамбура важно продолжить поиск новых элементов технологии выращивания, при этом необходимо рассмотреть варианты внекорневых обработок.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анспок П.И. Микроудобрения : справочник / Москва: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
2. Битюцкий Н.П. Необходимые микроэлементы растений : учебник / Н.П. Битюцкий. – Санкт-Петербург : ДЕАН, 2005. – 256 с.
3. Голубев И.М. О геохимической экологии микроэлементов, тяжелых металлов // Проблемы экологии в сельском хозяйстве: сборник тезисов конференции (Россия, г. Пенза, 25–26 февраля 1993 г.). – Пенза: 1993. – Ч. 1. – С. 28–30.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с.
5. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас ; пер с англ. – Москва : Мир, 1989. – 439 с.
6. Коршунов А.В. Управление величиной и качеством урожая при интенсивной технологии возделывания : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.09.01 / Москва, 1990. – 369 с.
7. Кремнийсодержащие удобрения на картофеле в Центральном регионе России / Л.С. Федотова, С.В. Жевора, Н.А. Тимошина и др. // Плодородие. 2020. № 1(112). – С. 58–61.
8. Куркаев В.Т. Агрохимия : учебное пособие / В.Т. Куркаев, А.Х. Шеуджен. – Майкоп : ГУП РИПП Адыгея. – 2000. – 550 с.
9. Лорх А.Г. Динамика накопления урожая картофеля / Москва: Сельхозиздат, 1948. 191 с.
10. Методика исследований по культуре картофеля / Науч.-исслед. ин-т картофельного хоз-ва. – Москва, 1967. – 263 с.
11. Новиков Н.Н. Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства : учебное пособие / Москва: Изд-во РГАУ–МСХА, 2014. – 194 с.
12. Применение хелатных форм микроэлементов в технологии производства гранулированных удобрений NPK / Д.А. Макаренков, В.И. Назаров, М.Н. Шелаков, А.П. Попов // Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды : сборник материалов VII Всероссийской конференции с международным участием (Россия, г. Чебоксары, 19–20 апреля 2018 г.). – Чебоксары: Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, 2018. – С. 139–140.
13. Старовойтов В.И. Механизация возделывания топинамбура в органическом земледелии / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // АПК России. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 841–844.
14. Старовойтов В.И. Топинамбур как кормовой ресурс / Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П.Горячкина». 2014. № 3. – С. 24–26.
15. Усанова З.И. Влияние комплексонов микроэлементов на формирование урожайности топинамбура: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции // Повышение управленческого, экономического, социального, инновационно-технологического и технического потенциала предприятий и отраслей АПК (Россия, г. Тверь, 29–31 мая). – Тверь: 2017. – С. 8–11.
16. Черемисин А.И. Влияние некорневых подкормок на продуктивность оздоровленного исходного материала раннеспелых сортов картофеля // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 4 (53). – С. 199–204.
17. Шеуджен А.Х. Биогеохимия / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: Адыгея. – 2003. – 1027 с.
18. Эффективность регуляторов роста при возделывании картофеля / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева // Картофель и овощи. – 2018. – № 12. – С. 21–24.
19. Bach V. Production of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and Impact on Inulin and Phenolic Compounds // In Book: Processing and Impact on Active Components in Food. – 2015. – Pp. 97–102. DOI: 10.1016/B978-0-12-404699-3.00012-3.
20. Influence of growing environment on potato tubers quality / O.A. Starovoitova, A.N. Mute, A.A. Manoquina, V.I. Starovoitov, D.A. Makarenkoff, V.I. Nazarov, H.N.O. Nasibov // International Conference on World Technological Trends in Agribusiness IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 624. – No. 012011. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012011 1.
21. The impact of cover crops and foliar application of micronutrients on accumulation of macronutrients in potato tubers at technological maturity stage / R. Gaj, B. Murawska, Ec. Fabisiak-Spychaj et al. // European Journal of Horticultural Science. – 2018. – Vol. 83 (6). – Pp. 345–355.
22. Wulkow A. Effect of calcium and boron in potato tubers (*Solanum tuberosum*) of various cultivars differing in blackspot susceptibility // Conference of European Association for potato research / Potato for a changing world: 17-th International Conference of European Association for potato research: abstract of papers and posters. – Brasov, 2008. – Pp. 228–229.

ТАРКИБИ ЦЕЛЛЮЛОЗАДАН ИБОРАТ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЧИҚИНДИЛАРИДА ҚЎЗИҚОРИН ЕТИШТИРИШ

Абдуллаева Гулнора Алижоновна, магистр
Рахмонов Убайдулла Нормуродович, PhD
Зупаров Миракбар Абзалович, б.ф.н., доцент
Мамиев Мухиддин Саламович, б.ф.н., доцент
Тошкент давлат аграр университети.

Аннотация: Мақолада целлюлоза парчаловчи қўзиқоринларнинг биологиясини ўрганиш ҳамда ҳимояланган жойи ноанъанавий сабзавотчилиги учун истиқболли қўзиқорин штаммларини ажратиш ва уни етиштириш учун - буғдой сомони, ғўзапоя, ғўза чаноғи, ғўза чигитининг шелухаси ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларининг чиқиндиларидан фойдаланиш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: қўзиқорин, замбуруғ, штамм, оқсил, витамин, касаллик, зарақунанда, буғдой сомони, ғўзапоя, ғўза чаноғи, ғўза чигитининг шелухаси, озиқа муҳит, уруғлик мицеллий, субстрат, микроорганизм, целлюлоза, лигнин, ферментация.

Аннотация: В статье приводятся данные по изучению биологии целлюлозоразлагающих съедобных грибов, а также сохранению, выделению и культивированию штаммов съедобных грибов в сфере нетрадиционного овощеводства на соломе пшеницы, стеблях, коробочках и шелухе хлопчатника, других отходах сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: съедобные грибы, грибы, штамм, белок, витамин, болезнь, вредители, солома пшеницы, стебли хлопчатника, коробочки хлопчатника, шелуха волокна хлопчатника, питательная среда, семенной мицелий, субстрат, микроорганизм, целлюлоза лигнин, ферментация.

Abstract: The article provides the data on study of biology of cellulose-decomposing edible fungi, as well as conservation, isolation and cultivation of edible fungi strains on the wheat straw, stems, bolls and husks of cotton and other agricultural plant wastes in the sphere of non-traditional vegetable production.

Keywords: edible fungi, fungi, strain, protein, vitamin, disease, pests, wheat straw, cotton stalks, cotton bolls, cotton fiber husks, nutrient medium, seed mycelium, substrate, microorganism, cellulose lignin, fermentation.

Ер юзи аҳолиси сонининг ошиб бориши озиқ-овқат маҳсулотларига ва хом-ашёларга бўлган талаб янада кўпайишига олиб келмоқда. Шу сабабли атроф муҳитга салбий таъсир қилмайдиган муқобил технологияларни излаб топиш зарурати бугунги кунда долзарб муаммога айланмоқда. Бундай ишлаб чиқаришлардан бири қўзиқоринларни қишлоқ хўжалик экинларининг чиқиндиларида етиштириш ҳисобланади (Биско, Дудка, 1987; Морозов, 2001).

Ривожланган хорижий давлатларда қўзиқоринчилик қишлоқ хўжалиги-нинг алоҳида бир тармоғи сифатида ажралиб чиққан. Жаҳон бўйича ноанъанавий сабзавот экинлари ҳисобланган қўзиқоринларни етиштириш бўйича замонавий технологияларни ишлаб чиқиш ва янги штаммларни яратиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Ҳимояланган жой сабзавотлари ассортиментини кенгайтиришда истеъмол қилинадиган замбуруғлар муҳим ҳисобланиб, бу ўринда ишлаб чиқариш ҳажми жиҳатидан қўзиқорин етакчи ўрин эгаллайди. Қўзиқорин жаҳонда кенг миқёсда махсус ёпиқ иншоотларда саноат асосида етиштирила-диган замбуруғлардан бири бўлиб, мева танаси таркибида инсон ҳаёти учун муҳим бўлган оқсил, витамин, ёғ ва углеводларга бой ҳисобланади (Kalbejer, 1974).

Шу сабабли республикамызда целлюлоза парчаловчи қўзиқоринларнинг биологиясини ўрганиш ҳамда ҳимояланган жойи ноанъанавий сабзавотчилиги учун истиқболли қўзиқорин штаммларини ажратиш, маҳаллий шароитга мос етиштириш технологиясини яратиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Истеъмол қилинадиган қўзиқоринларни етиштириш учун - буғдой сомони, ғўзапоя, ғўза чаноғи, ғўза чигитининг

шелухаси, шоли қипиғи ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларининг чиқиндиларидан фойдаланилади (Биско, Дудка, 1987). Дастлабки тажрибамиз ҳеч қандай қўшимчаларсиз фақат субстратларни айнан ўзида, яъни бир компонентли субстратларда чиғаноқ қўзиқоринини ўстиришга тегишли бўлди. Бунинг учун танлаб олинган субстратларни ишла-тишга тайёрлашнинг биринчи босқичида улар орасидан ғўза пояси ва буғдой сомони майдалаб олинади. Чунки, чигит шелухаси ва шоли дони қипиғи субстрат тайёрлаш учун мос майда, лекин ғўза пояси ва буғдой сомони бундай ҳолда эмас. Шу сабабли буғдой сомони субстратларини 3-4 см, ғўзапоясини эса 1-3 см узунликда қилиб майдаланади. Субстратни майдалашдан асосий мақсад, целлофан қопчаларга солиб зичлаштирилганда мицеллий уни тез қоплаши учун улар орасида бўшлиқ қолмаслиги керак. Бундан ташқари, қопчалардаги майдаланган субстратнинг оғирлиги кўпроқ ва унинг юзаси каттароқ бўлади (Рахмонов, Зупаров, 2020; Морозов, 2001).

Танлаб олинган субстрат 70% гача намланди ва ҳароратга чидамли бўлган целлофан қопчаларга солиб 1 соат давомида 1 атмосфера босимида, 120° С ҳароратда стерилланади. Стерилланган субстрат совитилиб чиғаноқ қўзиқорини ўстирилган қаттиқ озиқа муҳитдан (уруғлик мицеллий) субстратга нисбатан 5% солиб инокуляция қилинди ва пакетлар игна билан тешилади. Инокуляция қилинган қопчалар 24-26° С ҳароратли хоналарда субстратни қўзиқорин мицеллийси тўлиқ қоплагунча сақланади. Қўзиқорин мицелийси тўлиқ қоплаган субстратли қопчалар ҳаво ҳарорати 15-17° С, намлиги 89-90%, ёритилганлиги 350 лк бўлган хоналарга қўйилади. Йиғиб олинган қўзиқорин мева таналари ҳосили текширувдан